

Controle de capim-amargoso perenizado em pleno florescimento¹

Perennial sourgrass control in full flowering growth stage

Luiz Henrique Saes Zobiole²; Fábio Henrique Krenchinski³; Alfredo Junior Paiola Albrecht⁴;
Gabriel Pereira²; Felipe Rodolfo Lucio²; Caio Rossi²; Rogério da Silva Rubin²

Resumo - O capim-amargoso é uma planta de difícil controle devido as suas características vegetativas de sobrevivência e pela sua resistência ao glyphosate. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficácia de diversos graminicidas no controle do capim-amargoso perenizado em pleno florescimento. Para isso foram instalados dois experimentos a campo, sendo que no experimento 1 foram testados 4 graminicidas associados ao glyphosate, em aplicação única no qual foi avaliado as porcentagens de controle aos 14 e 28 dias após a aplicação (DAA). Já no experimento 2 foram aplicados 17 tratamentos (aplicação A) e após 35 dias realizada a aplicação sequencial de clethodim + glyphosate (Aplicação B), nesse experimento foram avaliadas as porcentagens de controle aos 14, 28 e 35 DAA de A e B, assim como a massa seca das plantas de capim-amargoso após a última avaliação de controle. No experimento 1 não se obteve controle satisfatório das plantas de capim-amargoso perenizado com nenhum dos tratamentos utilizados. No experimento 2, os resultados antes da aplicação sequencial (B) não foram eficientes no controle do capim-amargoso, entretanto aos 35 dias após aplicação B, os tratamentos com as doses de haloxyfop-methyl a partir de 100 g i.a. ha⁻¹ associado ao herbicida clethodim + glyphosate (Aplicação B) foram eficientes no seu controle com consequente diminuição da massa seca. Conclui-se que a aplicação única de graminicidas não foi eficaz no controle do capim-amargoso em pleno florescimento, sendo necessário a aplicação sequencial (A + B) para promover o controle adequado.

Palavras-chaves: aplicação única; aplicação sequencial; clethodim; haloxyfop-methyl; *Digitaria insularis*

Abstract - The sourgrass is a difficult plant to control, because the vegetative survival characteristics and mainly because the glyphosate resistance. The aim of this study was to evaluate the efficacy of grass herbicides to control the perennial sourgrass in full flowering growth stage. It were installed two field experiments, in the first experiment, it was tested 4 graminicides in a single application and rate the percentage of control at 14 and 28 DAA. In the second experiment, it was applied 17 treatments (application A) and after 35 days it was sprayed the sequential application using clethodim + glyphosate (Application B), in this experiment it was evaluated the percentage of control at 14, 28 and 35 days of the first (A) and the second application (B), as well the dry biomass. In the first experiment, none treatment provided acceptable control using the single application. In the second experiment, the results showed that the first application also were not

¹ Recebido para publicação em 27/05/2016 e aceito em 28/06/2016.

² Dow AgroSciences Industrial Ltda, Av. Nações Unidas, 14.171. São Paulo, São Paulo, Brasil. E-mail: lszobiole@dow.com.

³ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Campus de Botucatu, Fazenda Lageado, Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, 18.610-307. Botucatu, São Paulo, Brasil. E-mail: fhkrenchinski@gmail.com.

⁴ Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, R. Pioneiro, 2153, 85950-000. Palotina, Paraná, Brasil. E-mail: ajpalbrecht@yahoo.com.br.

effective to control the sourgrass, however 35 days after the sequential application (B), the treatment using haloxyfop-methyl at 100 g a.i ha⁻¹ associated with herbicide clethodim were efficient to control perennial sourgrass and consequently decreased their dry weight. The results showed that only one application of graminicides was not effective to control perennial sourgrass at full flowering, being necessary a sequential application (A + B) to efficiently provide the complete control at this growth stage.

Keywords: single application; sequential application; clethodim; haloxyfop-methyl; *Digitaria insularis*

Introdução

O Brasil é o país com maior diversidade de espécies do gênero *Digitaria* spp., sendo constatada a presença de 26 espécies nativas e de 12 exóticas (Mondo et al., 2010). Essas espécies são conhecidas popularmente como capim-colchão e capim-amargoso e tem como características importantes o desenvolvimento rápido e a alta competição com mais de 30 culturas de interesse econômico em mais de 60 países, ocorrendo na maioria dos ambientes favoráveis à agricultura, desde o continente asiático ao americano (Kissmann, 1997). Principalmente o capim-amargoso (*Digitaria insularis*) tem se tornado no Brasil uma das principais plantas daninhas da cultura da soja e do milho primeira e segunda safra.

A *Digitaria insularis* pode atingir até 1,5 m de altura, forma touceiras consideráveis a partir de curtos rizomas e juntamente com as abundantes sementes são os responsáveis pela reprodução da espécie, considerada de grande potencial como invasora (Kissmann e Groth, 1997). O capim-amargoso é uma planta perene que tem a capacidade de germinar, crescer e se desenvolver praticamente o ano inteiro. Uma vez estabelecida, com a formação de rizomas, a dificuldade de controle dessa espécie aumenta (Gemelli et al., 2012). A convivência de 4 a 6 plantas m² de capim-amargoso com a cultura da soja pode reduzir a produtividade em 44% (Gazziero et al., 2012).

Foi evidenciada a existência de biótipos de *Digitaria insularis* resistentes ao glyphosate. Os mecanismos que conferem resistência a essa planta estão relacionados a lenta absorção de glyphosate, assim como a rápida metabolização

desse herbicida e sua menor translocação, mesmo em plantas novas, com 3 a 4 folhas (Carvalho, 2011). Segundo Carpejani e Oliveira Junior (2013), práticas como controle em pós-colheita, dessecação na fase inicial de desenvolvimento, rotação de produtos e práticas culturais são necessárias para o manejo de capim-amargoso resistente ao glyphosate.

O controle químico de capim-amargoso conta com poucas opções de herbicidas. O uso de herbicidas de contato, como o paraquat, é dificultado devido à formação de densas touceiras, que impedem que o herbicida atinja a planta toda, geralmente ocasionando rebrote. Esse rebrote é devido ao fato do herbicida não atingir o rizoma (Melo et al., 2010), uma vez que esses rizomas apresentam alto teor de amido (Machado et al., 2008). O uso de nicosulfuron no manejo de rebrotas pode ser uma alternativa com controle de 80% aos 30 dias após a aplicação (Timossi, 2009). Entretanto, sabe-se que as melhores opções de controle para o capim-amargoso são os herbicidas sistêmicos, entre eles os inibidores da ACCase (Barroso et al., 2014).

Existem diversos artigos na literatura apresentando a eficácia dos herbicidas ACCase para o controle do capim-amargoso em estádios iniciais como o perfilhamento (Correia e Durigan 2009; Melo et al., 2012; Barroso et al., 2014) e outros sob estádios avançados em florescimento (Parreira et al., 2010; Gemelli et al., 2013). Entretanto, para os estádios mais avançados de desenvolvimento como o florescimento, faz-se necessário o uso de aplicações sequenciais para o controle desta espécie, e a associação de produtos.

Nesse sentido, pesquisas visando estudar novas alternativas químicas para o controle eficiente de *Digitaria insularis* são fundamentais. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de diversos graminicidas, isolados ou associados ao glyphosate, no controle do capim-amargoso perenizado em pleno florescimento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da PUC, no Município de Toledo/PR, cujas coordenadas geográficas foram latitude 24°43'15" Sul, longitude 53°47'00" Oeste, e altitude média de 556 m. O clima da região é classificado por Köppen como Cfa, ou seja, subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de chuvas concentrada nos meses de verão, sem uma estação seca definida (Caviglione, 2000).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho eutroférico típico (Embrapa, 2013) e apresentava pH, em CaCl₂, de 5,2; 4,3 cmol_c dm⁻³ de H⁺ + Al³⁺; 2,8 cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺, 1,72 cmol_c dm⁻³ de Mg²⁺; 0,43 cmol_c dm⁻³ de K⁺; 28,65 mg dm⁻³ de P; 17,85 g dm⁻³ de M.O.; 12,0% de areia; 14% de silte e 74% de argila.

A área encontrava-se em repouso sem semeadura de cultura a pelo menos duas safras consecutivas, o que propiciou a infestação de capim-amargoso e formação de densas touceiras, apresentando uma densidade de 3,8 plantas m⁻², um número médio de 36 perfilhos e uma altura média de 1,20 metros. A referida área possui um longo histórico de uso do glyphosate, tendo sido constatado baixo nível de controle e o escape de plantas de *D. insularis*, mesmo com a aplicação de até 2880 g e.a. ha⁻¹ de glyphosate.

Foram conduzidos dois experimentos na área experimental entre o período de 07/11/2015 a 16/01/2016. O delineamento experimental para ambos experimentos foi o de blocos ao acaso, em que para o experimento 1 apresentou nove tratamentos o experimento 2 dezessete

tratamentos, ambos com quatro repetições. Sendo as unidades experimentais constituídas por parcelas com dimensões de 5,0 m de largura por 6,0 m de comprimento (30,0 m²).

O experimento 1 teve como objetivo avaliar o controle da aplicação única de nove tratamentos, que foram constituídos pela aplicação dos herbicidas haloxyfop-methyl nas doses de 100 e 130 g i.a. ha⁻¹, clethodim a 192 e 240 g i.a. ha⁻¹, quizalofop a 96 e 120 g i.a. ha⁻¹, fluazifop a 150 e 200 g i.a. ha⁻¹ e uma testemunha sem capina, todos os graminicidas foram associados ao glyphosate, na dose de 1200 g e.a. ha⁻¹. Aos herbicidas haloxyfop e quizalofop foi associado o adjuvante Join Oil® (óleo mineral) a 1 L ha⁻¹ e ao herbicida clethodim o Lantar a 1 L ha⁻¹ (Tabela 1).

No experimento 2 objetivou-se comparar o controle da aplicação única (A) dos herbicidas haloxyfop a 100, 130, 149 e 186 g i.a. ha⁻¹ clethodim a 192, 240, 288 e 360 g i.a. ha⁻¹, associado ou não ao herbicida glyphosate a 1200 g e.a. ha⁻¹, com aplicação sequencial (B) do herbicida clethodim a 240 g i.a. ha⁻¹ associado a glyphosate a 1200 g i.a. ha⁻¹ aos 35 dias após primeira aplicação (Tabela 2).

A aplicação única do Experimento 1 e 2 foi realizada no dia 07/11/2015, utilizando um pulverizador costal de pressão constante à base de CO₂, equipado com barra de cinco pontas tipo leque AIXR110.15, sob pressão de 2,0 kgf cm⁻², que proporcionou volume de calda de 100 L ha⁻¹. As condições climáticas no momento da aplicação eram de céu claro, solo úmido, umidade relativa do ar de 54-56%, temperatura média do ar de 28-29°C e velocidade dos ventos de 1,6-2,1 km h⁻¹. A aplicação sequencial no experimento 2 foi realizada no dia 12/12/2015, as condições climáticas no momento da aplicação eram de céu claro, solo úmido, umidade relativa do ar de 53%, temperatura média do ar de 30°C e velocidade dos ventos de 1,1 km h⁻¹.

As características avaliadas no Experimento 1 foram: porcentagem de controle aos 14 e 28 dias após a aplicação (DAA), com base em escala visual de notas de injúrias, onde

0% significou ausência de injúria e 100% morte das plantas (SBCPD, 1995). No experimento 2, foi avaliado a porcentagem de controle aos 14, 28 e 35 DAA proveniente da aplicação única (A), assim como a porcentagem de controle aos 14, 28 e 35 DAA referente a aplicação sequencial (B).

Tabela 1. Tratamentos aplicados para o controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), em pleno florescimento. Experimento 1 - Toledo (PR).

Tratamentos*	Doses (g i.a. ou e.a. ha ⁻¹)
1-Haloxyfop-methyl + glyphosate	100 + 1200
2-Haloxyfop-methyl + glyphosate	130 + 1200
3-Clethodim + glyphosate	192 + 1200
4-Clethodim + glyphosate	240 + 1200
5-Quizalofop-p-tefuryl + glyphosate	96 + 1200
6-Quizalofop-p-tefuryl + glyphosate	120 + 1200
7-Fluazifop-p-butyl + glyphosate	150 + 1200
8-Fluazifop-p-butyl + glyphosate	200 + 1200
9-Testemunha	--

*Haloxyfop-methyl (GF-142 EC, 540 g i.a L⁻¹, Dow AgroSciences); Clethodim (Select EC, 240 i.a L⁻¹, Arysta); Quizalofop-p-tefuryl (Panther EC 120 i.a L⁻¹, Chemtura); Fluazifop-p-butyl (Fusilade EW, 250 i.a L⁻¹, Syngenta) e Glyphosate (Glizmax Prime SL, 480 g e. a. L⁻¹, Dow AgroSciences). (Rodrigues e Almeida, 2011).

Tabela 2. Tratamentos aplicados para o controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), em pleno florescimento. Experimento 2 - Toledo (PR).

Tratamentos ^{/1} (Aplicação A)	Doses (g i. a. ou e. a. ha ⁻¹)	Tratamentos (Aplicação B)
1-Haloxyfop-methyl	100	
2-Haloxyfop-methyl + Glyphosate	100 + 1200	
3-Haloxyfop-methyl	130	
4-Haloxyfop-methyl + Glyphosate	130 + 1200	
5-Haloxyfop-methyl	149	
6-Haloxyfop-methyl + Glyphosate	149 + 1200	
7-Haloxyfop-methyl	186	
8-Haloxyfop-methyl + Glyphosate	186 + 1200	
9-Clethodim	192	
10-Clethodim + Glyphosate	192 + 1200	
11-Clethodim	240	
12-Clethodim + Glyphosate	240 + 1200	
13-Clethodim	288	
14-Clethodim + Glyphosate	288 + 1200	
15-Clethodim	360	
16-Clethodim + Glyphosate	360 + 1200	
17-Testemunha	--	

^{/1}Haloxyfop-methyl (GF-142 EC, 540 g i.a L⁻¹, Dow AgroSciences); Clethodim (Select EC, 240 i.a L⁻¹, Arysta) e Glyphosate (Glizmax Prime SL, 480 g e. a. L⁻¹, Dow AgroSciences).

Na última avaliação de controle realizada aos 35 DAA após aplicação B, foram coletados a massa fresca da parte aérea das plantas de capim-amargoso remanescentes nas parcelas para obtenção da massa seca. As mesmas foram coletadas, em uma área amostra

de 1 m² no centro da parcela, ao qual foram armazenadas em saco de papel e levados para estufa com circulação de ar forçada a 60°C, por 72 horas, até atingir peso constante.

Os dados de controle e massa seca foram submetidos a análise de variância (ANOVA)

pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados do presente estudo, mostraram que o controle do capim-amargoso perenizado em pleno florescimento, aos 14 e 28 dias após aplicação (DAA) única no experimento 1 (Tabela 3), não apresentou controle eficiente (>90%) e sem diferença significativa entre os tratamentos, exceto em relação à testemunha. Portanto, para o capim-amargoso perenizado a realização da aplicação única (A) de graminicidas associados ao glyphosate em diferentes doses não garante o controle dessa planta daninha.

Os resultados observados no experimento 1 estão de acordo com outros trabalhos (Parreira et al., 2010; Gemelli et al., 2013). Da mesma forma, outros autores (Correia e Durigan, 2009; Parreira et al., 2010) concluíram que em estádios avançados de crescimento a utilização de herbicidas inibidores da ACCase em pós-emergência não apresentam controle satisfatório de capim-amargoso.

Tabela 3. Porcentagem de controle do capim-amargoso em pleno florescimento, aos 14 e 28 DAA. Experimento 1 Toledo (PR).

Tratamentos	14 DAA	28 DAA
1	52,50 a	69,75 a
2	52,75 a	69,50 a
3	58,75 a	73,50 a
4	58,75 a	72,25 a
5	50,00 a	66,25 a
6	56,25 a	64,25 a
7	52,50 a	64,50 a
8	55,00 a	63,50 a
9	0,00 b	0,00 b
Média	48,61	60,22
CV%	11,28	7,96
DMS	13,18	11,53

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Na Tabela 4, as associações ou não do glyphosate com doses crescentes de haloxyfop-

methyl e clethodim na aplicação única (A), não resultaram em controle satisfatório (>90%), aos 14 e 28 DAA. Alguns autores têm destacado efeito aditivo no controle de plantas tigueras de milho e plantas de amargoso, quando associado alguns graminicidas ao herbicida glyphosate (Parreira et al., 2010; Costa et al., 2014; Barroso et al., 2014; Aguiar et al., 2015). Os tratamentos haloxyfop-methyl + glyphosate (T8) e clethodim + glyphosate (T14 e T16) apresentaram controle superior a 80% aos 35 DAA, sem a aplicação sequencial (Tabela 4), entretanto devido ao estágio é provável que as plantas de capim-amargoso apresentem rebrota, esse rebrote é devido ao produto não agir de forma eficiente no rizoma (Melo et al., 2010).

Com a aplicação sequencial (B) de glyphosate + clethodim aos 14 DAA houve incremento no controle das plantas de capim-amargoso perenizado em relação a aplicação única (A), no qual os tratamentos T4, T5, T6, T8 e T14 apresentaram maior controle em relação aos demais (Tabela 4). Aos 28 e 35 dias todos os tratamentos com ou sem glyphosate, apresentaram controle eficiente da espécie, ao qual é possível observar que não há necessidade do uso de altas doses de haloxyfop-methyl e/ou clethodim para se obter controle razoável, pois não se observou diferença estatística entre os tratamentos.

A aplicação sequencial é uma ferramenta que auxilia o controle de plantas daninhas, que muitas vezes apresentam dificuldade de controle por apresentarem biótipos resistentes ou se encontrarem em um estágio de desenvolvimento avançado. Melo et al. (2010) avaliando a aplicação sequencial de paraquat + diuron e amônio-glufosinato em tratamentos com primeira aplicação de glyphosate + clethodim, obtiveram controle de 100% aos 28 e 35 DAA em plantas de amargoso de 3 – 5 perfilhos, porém esses dois tratamentos não diferiram de aplicações únicas de glyphosate associado aos graminicidas sethoxydim, haloxyfop-methyl, fluazifop-p-butyl e tepraloxymim.

Em relação a massa seca de plantas de capim-amargoso remanescentes da aplicação sequencial, a Tabela 4 apresentou diferença significativa entre os tratamentos, sendo que os menores pesos de massa seca foram encontrados nos tratamentos T1, T4, T8, T9, T10 e T14,

diferindo significativamente da testemunha e dos tratamentos T2 e T5. Em comparação a testemunha os tratamentos reduziram a porcentagem de massa seca de plantas em 78, 77, 74, 77, 79 e 78%, respectivamente para T1, T4, T8, T9, T10 e T14.

Tabela 4. Porcentagem de controle do capim-amargoso, em pleno florescimento, referente à aplicação única (A), aplicação sequencial (B) e massa seca das plantas. Experimento 2 – Toledo (PR).

Tratamentos	% de controle						Massa seca (g)
	Aplicação A			Aplicação B			
	14 DAA ¹	28 DAA	35 DAA	14 DAB ²	28 DAB	35 DAB	
1	47,50 b	67,25 ab	68,40 abc	87,50 b	84,25 a	86,70 a	151,50 a
2	52,50 ab	69,75 ab	72,10 ab	95,75 ab	91,00 a	92,20 a	342,25 b
3	53,75 ab	65,50 ab	67,70 abc	91,25 ab	85,75 a	97,10 a	270,25 ab
4	53,75 ab	68,00 ab	71,40 abc	97,00 a	96,50 a	96,80 a	161,00 a
5	53,75 ab	64,75 b	67,20 abc	98,00 a	97,00 a	97,30 a	210,00 ab
6	55,00 ab	72,00 ab	78,10 abc	99,00 a	98,25 a	98,30 a	212,75 ab
7	52,50 ab	66,25 ab	70,50 abc	95,75 ab	93,00 a	94,20 a	246,75 ab
8	52,50 ab	73,75 ab	81,40 a	97,00 a	96,00 a	97,00 a	183,75 a
9	52,50 ab	67,00 ab	71,70 abc	95,00 ab	91,00 a	91,30 a	162,25 a
10	58,75ab	73,50 ab	75,30 a	96,50 ab	92,50 a	94,90 a	149,25 a
11	56,25 ab	72,00 ab	75,70 a	93,75 ab	87,25 a	89,30 a	278,75 ab
12	58,75 ab	72,25 ab	76,20 a	91,75 ab	87,25 a	88,00 a	259,00 ab
13	62,50 a	72,50 ab	75,80 a	93,25 ab	87,25 a	87,80 a	268,75 ab
14	62,50 a	72,00 ab	80,30 a	97,00 a	94,75 a	95,00 a	156,25 a
15	60,00 ab	68,50 ab	72,70 a	96,00 ab	90,75 a	91,20 a	321,50 b
16	60,00 ab	76,75 a	81,20 a	96,50 ab	92,25 a	93,80 a	213,75 ab
17	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 c	0,00 b	0,00 b	705,00 c
Média	52,50	65,98	69,75	89,50	86,16	87,70	256,63
CV%	10,69	6,82	4,51	4,31	7,95	8,32	44,87
DMS	14,49	11,61	8,68	9,95	17,67	14,66	297,22

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). * = Significativo. - ^{/1} DAA = Dias Após Aplicação A; - ^{/2} DAB = Dias Após Aplicação B.

Devido ao estágio de desenvolvimento avançado a testemunha (T19) apresentou elevado peso de massa seca em relação aos tratamentos que receberam a aplicação de herbicidas. Segundo Machado et al. (2006) o capim-amargoso tem a capacidade de produzir grande quantidade de massa seca por planta chegando a níveis máximos de 30,66 gramas aos 105 dias após a emergência.

Conclusões

A aplicação única de haloxyfop-methyl, clethodim, quizalofop-p-tefuryl, fluaizifop-p-butyl associado ao glyphosate não apresentou

controle satisfatório no capim-amargoso. Entretanto, a aplicação sequencial de graminicidas associados ou não ao glyphosate (A + B) promoveram redução da massa seca das plantas de capim-amargoso perenizadas em pleno florescimento e controle desta espécie.

Referências

Aguiar, H.E.S.; De Lima, V.M.M.; Da Cruz Moraes, A.F.; Giovannini, C.I.; Mascarenhas, L.A. Eficiência de herbicidas inibidores da ACCase no controle de milho Roundup Ready (RR) e seus efeitos na cultura da soja.

- Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v.2, n.14, p.48-54, 2015.
- Barroso, A.A.M.; Albrecht, A.J.P.; Reis, F.C.; Filho, R.V. Interação entre herbicidas inibidores de ACCase e diferentes formulações de glyphosate no controle de capim-amargoso. **Planta Daninha**, v.32, n.3, p.619-627, 2014.
- Carpejani, M.S.; Oliveira Jr., R.S. Manejo químico de capim-amargoso resistente a glyphosate na pré- semeadura da soja. **Campo Digital: Revista Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**, v.8, n.1, p.26-33, 2013.
- Carvalho, L.B. **Interferência de *Digitaria insularis* em *Coffea arabica* e respostas destas espécies ao glyphosate**. 2011. 119f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2011.
- Caviglione, J.H.; Kiihl, L.R.B.; Caramori, P.H.; Oliveira, D. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000. CD-ROM.
- Correia, N.M.; Durigan, J.C. Manejo químico de plantas adultas de *Digitaria insularis* com glyphosate isolado e em mistura com chlorimuron-ethyl ou quizalofop-p-tefuril em área de plantio direto. **Bragantia**, v.68, n.3, p.689-697, 2009.
- Costa, N.V.; Zobiolo, L.H.S.; Scariot, C.A.; Pereira, G.R.; Moratelli, G. Glyphosate tolerant volunteer corn control at two development stages. **Planta Daninha**, v.32, n.4, p.675-682, 2014.
- Embrapa. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, 2013. 353 p.
- Gazziero, D.L.P.; Voll, E.; Fornarolli, D.; Vargas, L.; Adegas, F.S. Efeitos da convivência do capim-amargoso na produtividade da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 28, 2012, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SPCD, 2012. p.345-350.
- Gemelli, A.; Oliveira Jr., R.S.; Constantin, J. Estratégias para o controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate, desde a dessecação de manejo até a pós-emergência da soja RR. **Informe Técnico PGA – UEM**, v.2, n.2, p.1-5, 2013.
- Gemelli, A.; Oliveira Jr., R.S.; Constantin, J.; Braz, G.B.P.; Jumes, T.M.C.; Oliveira Neto, A.M. et al. Aspectos da biologia de *Digitaria insularis* resistente ao glyphosate e implicações para o seu controle. **Revista Brasileira de Herbicidas**. v.11, n.2, p.231-240, 2012.
- Kissmann, K.G.; Groth, D. 1997. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo, BASF, tom II 978p.
- Machado, A.F.L.; Ferreira, L.R.; Ferreira, F.A.; Fialho, C.M.T.; Tuffi Santos, L.D.; Machado, M.S. Análise de crescimento de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**, v.24, n.4, p.641-647, 2006.
- Machado, A.F.L.; Meira, R.M.S.; Ferreira, L.R.; Ferreira, F.A.; Tuffi Santos, L.D.; Fialho, C.M.T. et al. Caracterização anatômica de folha, colmo e rizoma de *Digitaria insularis* (L.) Fedde. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.1-8, 2008.
- Melo, M.S.C.; Rosa, L.E.; Brunharo, C.A.C.G.; Nicolai, M.; Christoffoleti, P.J. Alternativas para o controle químico de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.2, n.11, p.195-203, 2012.
- Mundo, V.H.V.; Carvalho, S.J.P.; Dias, A.C.R.; Filho, J.M. Efeitos da luz e temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de plantas daninhas do gênero *Digitaria*. **Revista Brasileira Sementes**, v.32, n.1, p.131-137, 2010.
- Parreira, M.C.; Espanhol, M.; Duarte, D.J.; Correia, N.M. Manejo químico de *Digitaria insularis* em área de plantio direto. **Revista Brasileira Ciências Agrárias**, v.5, n.1, p.13-17, 2010.

Rodrigues, B.N.; Almeida, F.S. (Eds.). **Guia de herbicidas**. 6 ed. Londrina, PR: Edição dos autores, 2011. 697 p.

Timossi, P.C. Manejo de rebrotes de *Digitaria insularis* no plantio direto de milho. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p.175-179, 2009.